

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan demikian dapat ditarik satu definisi tentang Sistem Pendukung Keputusan yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil (Khoirudin, 2008).

Organisasi menjadi semakin kompleks dengan penekanan pada pengambilan keputusan. Dalam situasi yang kompleks dan pasar yang tidak menentu, pendekatan konvensional untuk menentukan nilai yang tepat dan jawaban tidak selalu layak dalam desain dan masalah pengambilan keputusan (Ito, 2007). Kecenderungan ini membuat perusahaan memerlukan SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) untuk pengambilan keputusan yang efektif (Bolloju et al, 2002).

Menurut Power (2002), saat ini teknologi World Wide Web telah menciptakan banyak kesempatan untuk penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan. *Web-based Decision Support System* (Web-based DSS) adalah sistem komputerisasi yang memberikan keputusan dukungan informasi atau alat pendukung keputusan dengan manajer atau analis menggunakan web browser (Khorsid, 2004). Sistem berbasis web menyediakan akses mudah dan cepat untuk mendapatkan informasi dari mana saja dan kapan saja serta memastikan pengambilan keputusan tepat waktu (Dikbas, et al., 1999).

Linear programming menggunakan model matematis untuk menjelaskan persoalan yang dihadapinya. Sifat *linier* disini memberi arti bahwa seluruh fungsi matematis dalam model ini merupakan fungsi yang *linier* sedangkan kata “*Programma*” merupakan sinonim untuk perencanaan. Dengan demikian, *programma linier* adalah perencanaan aktivitas untuk memperoleh suatu hasil yang optimum, yaitu suatu hasil yang mencapai tujuan terbaik diantara seluruh alternatif yang fisibel. *Linear* berarti bahwa semua fungsi matematis yang disajikan dalam model ini haruslah fungsi linier atau secara praktis dapat dikatakan bahwa persamaan tersebut bila digambarkan pada grafik akan berbentuk garis lurus. *Programming* merupakan sinonim perencanaan. Jadi *Linier programming* mencakup perencana aktivitas untuk memperoleh suatu hasil yang optimum, yaitu suatu hasil yang mencerminkan tercapainya sasaran tertentu yang paling baik berdasarkan model matematis diantara alternatif yang mungkin menggunakan fungsi linear (Merlyana et al, 2008)

Dalam penelitiannya, mengenai Pemilihan Pejabat Struktural dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Supriyono et al (2007) mengaplikasikan pengembangan SDM, khususnya untuk menentukan calon pejabat struktural seperti Kepala Sub Bagian pada Sekolah Tinggi, untuk penentuan bakal calon, diasumsikan bahwa kriteria-kriteria yang digunakan dalam menilai bakal calon adalah : Kemampuan Manajerial, Kualitas Kerja Pengetahuan dan Skill, Tanggung Jawab, Komunikasi dan Kerjasama Motivasi dan Disiplin Kerja. Asumsi-asumsi lain yang digunakan bahwa bakal calon mempunyai tingkat pendidikan dan golongan yang memenuhi syarat calon pejabat struktural. Indrawanto (2008) mengaplikasikan metode AHP untuk melakukan pendekatan sistem dalam menentukan skenario terbaik pengembangan industri mete nasional yang kuat, Azizi (2005) mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan bagaimana pemilihan yang tepat untuk pasokan bahan baku pembuatan pabrik kertas. Kriteria yang digunakan berdasarkan manfaat, kesempatan, biaya, dan risiko menggunakan metode AHP.

Natarajan et.al (2010), mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pilihan pelanggan terhadap SST (*Self Service Technology*). Kriteria yang digunakan dalam penentuan pilihan pelanggan terhadap SST (*Self Service Technology*) yaitu : Kinerja, Keuangan, Kesempatan waktu, keamanan, kerugian dan psikologis. Hasil dari Penerapan AHP memungkinkan untuk mengetahui evaluasi subjektif dari pengambil keputusan yang terkait dengan pemilihan saluran distribusi perbankan oleh pelanggan, yang memberikan preferensi yang akurat dan konsisten.

Pengambilan keputusan organisasi merupakan tugas menuntut karena keputusan yang perlu dibuat melibatkan seluruh aspek organisasi, teknologi, produk dan manajemen personil. Keputusan-keputusan ini juga dapat dilakukan pada berbagai tingkat organisasi seperti strategis, taktis atau operasional. Dalam rangka meningkatkan kinerja SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) untuk memenuhi tantangan, harus dilakukan penelitian untuk mengembangkan suatu sistem pendukung keputusan secara terintegrasi (Liu et al, 2009).

Bidang penelitian lain yang menggunakan konsep SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) adalah Volmurugan, et.al (2008) dengan mengembangkan penelitian dibidang sistem pendukung keputusan pada *e-commerce* dalam rangka peningkatan pelayanan dan pengontrolan *inventory* yang lebih baik dan cepat. Sementara Oprean, et.al (2009) mengangkat topik penelitian pembuatan kerangka kerja pengambilan keputusan menggunakan konsep *decision support system* dengan *eCollaboration Software*.

2.2. Landasan Teori

Sumber Daya Manusia umumnya menggunakan aspek-aspek penilaian yang menitikberatkan pada potensi aspek-aspek psikologis yang meliputi aspek kecerdasan, digunakan untuk mengungkap kecerdasan sebagai kepandaian atau kemampuan untuk memecahkan persoalan yang dihadapi. Inteligensi terdiri dari bagian-bagian yang saling berhubungan secara bermakna. Struktur inteligensi tertentu menggambarkan pola bekerja yang tertentu yang akan cocok dengan tuntutan pekerjaan atau profesi tertentu.

Aspek perilaku dan aspek sikap kerja yang bertujuan untuk melihat daya tahan, ketekunan dan ketelitian. Hasil kerja merupakan fungsi dari motivasi dan kemampuan. Motivasi merupakan hasil dari niat dan kemauan. Kemampuan merupakan kekuatan tindakan yang responsif berupa gerakan motorik, kegiatan intelektual, pengendalian diri secara umum, dan kemampuan untuk membedakan hal yang penting.

2.2.1 Evaluasi Kinerja Pejabat Struktural

Kinerja adalah hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya (Mangkunegara, 2004). Kinerja merupakan salah satu media untuk mengevaluasi serta meningkatkan kinerja dari karyawan itu sendiri, sehingga dibutuhkan penilaian prestasi kinerja yang mendukung evaluasi dan peningkatan kinerja tersebut. Kinerja adalah suatu tampilan keadaan secara utuh atas perusahaan selama periode waktu tertentu, merupakan hasil atau prestasi yang dipengaruhi oleh kegiatan operasional perusahaan dalam memanfaatkan sumber-sumber daya yang dimiliki (Helfert, 1996). Penilaian prestasi kinerja sendiri adalah suatu proses penilaian prestasi kinerja pegawai yang dilakukan pemimpin perusahaan secara statik berdasarkan pekerjaan yang ditugaskan kepadanya (Dessler, 1997). Tujuan utama dari penilaian kinerja adalah untuk memotivasi personal dalam mencapai sasaran organisasi dan dalam memenuhi standar perilaku yang telah ditetapkan sebelumnya, sehingga membuahkan tindakan dan hasil yang diinginkan oleh organisasi (Mulyadi dan Johny setyawan, 1999).

Untuk menentukan seorang pegawai dalam suatu organisasi atau perusahaan dalam menduduki suatu jabatan, membutuhkan evaluasi kinerja pegawai. Konsep penilaian kinerja pegawai merupakan proses penting yang akan mempengaruhi dalam pengambilan keputusan. Solusi yang dapat digunakan di dalam proses pengambilan keputusan ialah dengan mendaftar kriteria-kriteria yang penting di dalam menilai kinerja pegawai, kemudian membandingkannya dengan aturan yang telah dibuat sebelumnya.

Untuk mendapatkan ukuran terhadap suatu penilaian, perusahaan harus mempunyai 5 kriteria (Aminoto dkk, 2005) :

- a. Memiliki kumpulan daftar penilaian yang akan digunakan sebagai basis untuk mengevaluasi suatu kinerja. Kumpulan penilaian yang telah diseleksi tersebut dikenal dengan nama *benchmark* .
- b. Menetapkan faktor-faktor kompensasi yang akan menentukan harga relatif dari suatu penilaian. Faktor kompensasi ini bervariasi antara satu penilaian dengan lainnya .
- c. Menetapkan level untuk tiap-tiap faktor dalam tiap-tiap penilaian. Nilai dalam satu faktor hendaknya berbeda .
- d. Menetapkan batas bawah untuk jumlah level terendah dan batas atas untuk jumlah level tertinggi .
- e. Menetapkan batas bawah selisih antar level dalam setiap faktor .

Dalam menilai kinerja pegawai pada perusahaan atau organisasi membutuhkan data-data pribadi pegawai yang berdasarkan pada aturan – aturan umum yang sering digunakan diantaranya adalah Data pribadi, Data akademis

dan Kriteria - kriteria yang dinilai. Data Pribadi meliputi : Nama, Jenis Kelamin, Tempat Lahir, Tanggal Lahir, Kewarganegaraan, Status Perkawinan, Alamat Rumah, Tahun Masuk, dan Jabatan sedangkan Data Akademis meliputi : Riwayat pendidikan, Pengalaman kerja, Pelatihan yang pernah diikuti dan kemampuan khusus sedangkan kriteria- kriteria yang dinilai berdasarkan Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 46 tahun 2011 Tentang Penilaian Prestasi Kerja Pegawai Negeri Sipil terdiri dari :

1. Kuantitas
2. Kualitas
3. Waktu
4. Biaya
5. Orientasi pelayanan
6. Integritas
7. Komitmen
8. Disiplin
9. Kerja sama
10. Kepemimpinan.

Namun dalam penelitian ini penulis hanya mengambil lima kriteria yang dijadikan sebagai kriteria untuk menilai pejabat struktural, dari ke lima kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan manajerial.
2. Pengetahuan dan *skill*.
3. Tanggung jawab.
4. Komunikasi dan kerjasama.
5. Disiplin kerja.

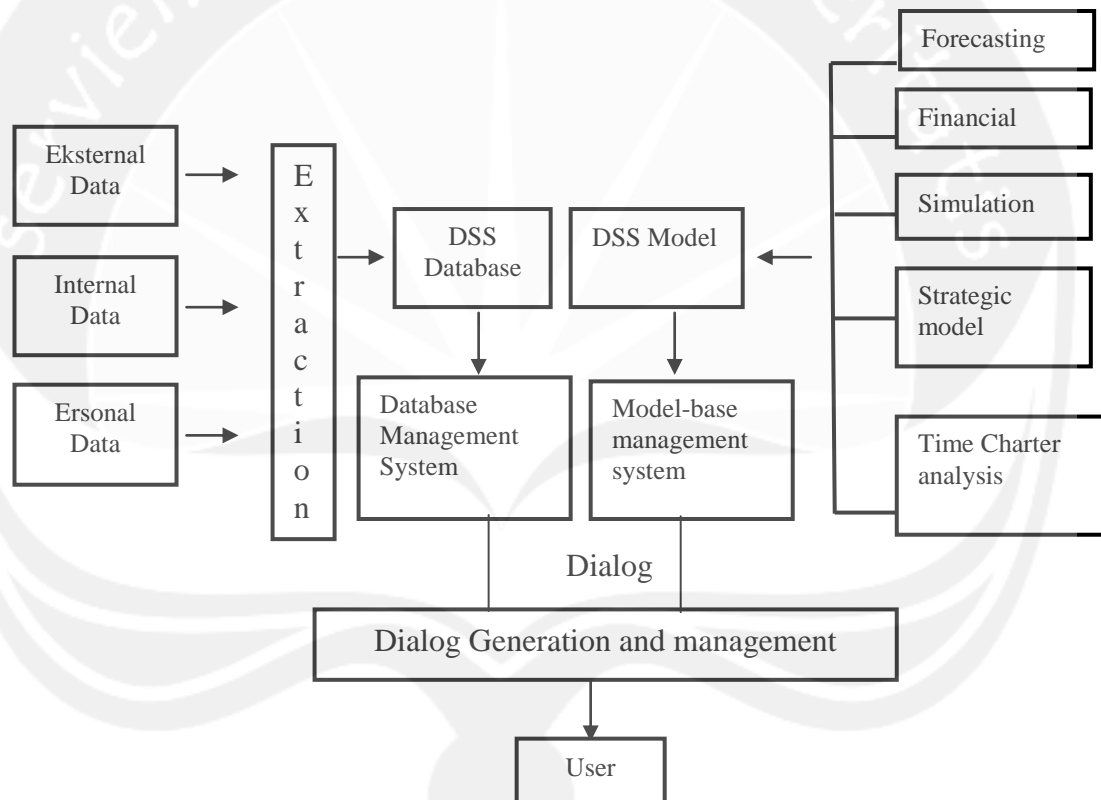
2.3. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

SPK dirancang sedemikian rupa sehingga menghasilkan aplikasi komputer baru yang berguna untuk menunjang upaya pemecahan masalah, bersifat interaktif dengan pemakainya. Konsep SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) pertamakali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S.Scott dengan istilah *Management Decision System*, yang didefinisikan sebagai berbasis komputer interaktif yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Pendukung keputusan yang bersifat interaktif ini dimaksudkan untuk memudahkan integrasi antar berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan, seperti prosedur, kebijakan, teknik analisis, serta pengalaman dan wawasan manajerial guna membentuk suatu kerangka keputusan yang bersifat fleksibel (Raymont and Schell, 2010).

SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) adalah suatu kelas khusus dari sistem informasi yang mendapatkan popularitas lebih dalam berbagai domain (Suduc et al,2010). SPK digunakan secara global dalam pemerintahan, pertanian, publik, dan khususnya di sektor bisnis (Subsorn et al, 2010). Rajadhyaksha et al, (2005) membuat sebuah SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) untuk ekonomi dan bisnis yang ditampilkan menggunakan MS Excel. Peramalan dilakukan dengan menggunakan model statistik standar berdasarkan data historis, prediksi seluruhnya didasarkan pada penilaian pembuat keputusan untuk menilai dengan hasil metode statistik. Sebelumnya, tahun 1999, Goodwin and Fildes telah menunjukkan bahwa prakiraan statistik meningkatkan penilaian dalam keadaan

tertentu (Rajadhyaksha et al, 2005). Statistik memainkan peranan penting dalam penilaian dan evaluasi kinerja di lingkungan akademik (Deniz & Ersan, 2002).

Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan matematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor – faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.



Gambar 2. 1 Sistem Pendukung Keputusan secara Global (Sutabri, 2005).

2.3.1. Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. Pendukung keputusan dimaksudkan untuk

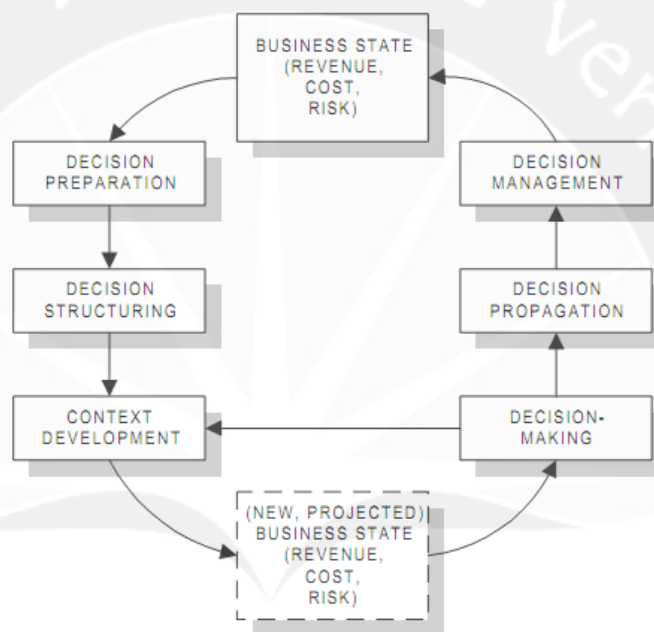
menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. Sistem pendukung keputusan ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma. Aplikasi Pendukung Keputusan dapat terdiri dari beberapa sub, yaitu: sub manajemen data, sub manajemen model dan sub antarmuka pengguna (*user interface*). Selain itu Pendukung Keputusan juga bisa memiliki sub manajemen basis-pengetahuan yang mendukung subsistem-sub lainnya (Kusrini, et al. 2006).

2.3.2. Tahap Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Demarest (1998), pembuatan sistem pendukung keputusan harus melalui enam tahap, yaitu:

- a. *Decision preparation*, yaitu inisiasi atau persiapan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan. Proses yang terjadi dalam tahap ini adalah pengumpulan data untuk strukturisasi, evaluasi dan pembuatan keputusan.
- b. *Decision structuring*, dimana keputusan tersebut dibingkai, dimodelkan dan diperiksa untuk mengetahui implikasi, dependensi dan keterkaitan dengan keputusan lainnya.
- c. *Context development and exploration*, di mana skenario dikembangkan.
- d. *Decision making*, dimana satu atau beberapa skenario yang dipilih sebagai solusi optimal untuk masalah yang ada. Fase ini biasanya melibatkan beberapa siklus dimana skenario dibagi di antara sekelompok atau kelompok, diubah, diuji dan ditingkatkan atau bahkan dibuang.

- e. *Decision propagation*, dimana skenario yang dipilih akan dipublikasikan atau didistribusikan kepada semua bidang organisasi yang memiliki peran untuk bermain dalam melaksanakan keputusan yang ada.
- f. *Decision management*, dimana pelaksanaan keputusan tertentu dilacak, dievaluasi dan diukur dampaknya pada posisi bisnis.



Gambar 2. 2 Tahap-Tahap Sistem Pendukung Keputusan (Demarest,1998)

2.3.3. Proses pengambilan keputusan

Proses pengambilan keputusan meliputi beberapa fase-fase menurut Turban et.al, (2005) yaitu :

1. Fase Intelegensi

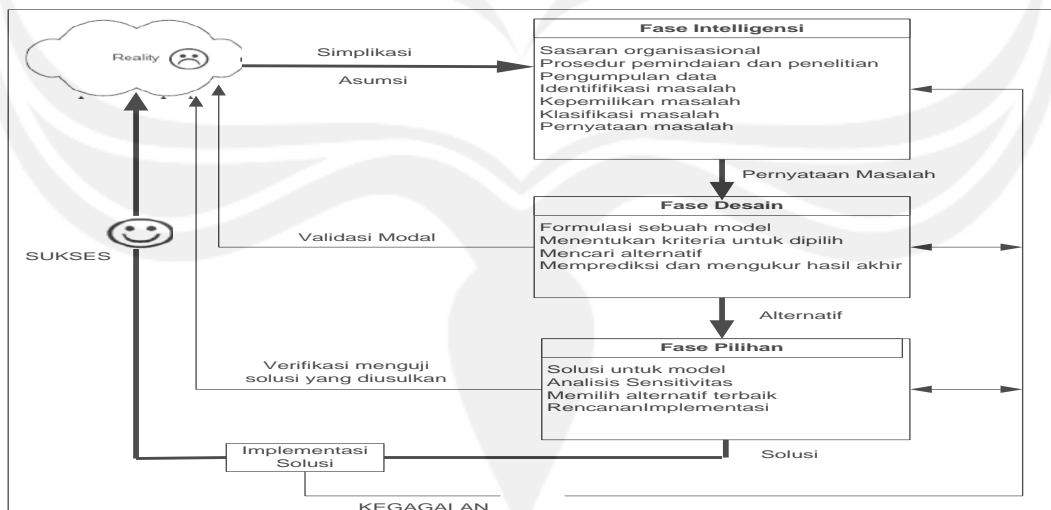
Pada langkah ini, sasaran ditentukan dan dilakukan pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, klasifikasi masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.

2. Fase Desain

Pada fase ini akan dikonfirmasi model yang akan digunakan dan menentukan kriteria-kriteria untuk dipilih, setelah itu dicari alternatif model yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut, baru kemudian memprediksi dan mengukur hasil.

3. Fase Pilihan

Setelah pada tahap desain ditentukan berbagai alternatif model beserta variabel-variabelnya, pada tahapan ini akan dilakukan pemilihan modelnya. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas yakni dengan mengganti beberapa variabel. Kemudian memilih alternatif terbaik diantara beberapa model setelah itu mengimplementasikannya. Bagan dari proses pemodelan seperti terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. 3 Bagan Proses Pemodelan (Turban et.al, 2005)

2.3.4. Karakteristik dan Kemampuan Pendukung Keputusan

Turban et al (2005), mengemukakan karakteristik dan kapabilitas kunci dari Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut :

1. Dukungan untuk pengambilan keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi. Masalah–masalah tersebut tidak dapat dipecahkan (atau tidak dapat dipecahkan dengan konvenien) oleh komputer lain atau metode atau alat kuantitatif standar.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur kurang memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain. Pendukung Keputusan mendukung tim virtual melalui alat-alat kolaboratif.
4. Dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa atau berulang (interval sama).
5. Dukungan disemua fase proses pengambilan keputusan : intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
6. Dukungan di berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.

7. Adaptivitas sepanjang waktu. Pengambilan keputusan seharusnya reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara cepat, dan dapat mengadaptasikan Sistem Pendukung Keputusan untuk memenuhi perubahan tersebut. Sistem Pendukung Keputusan bersifat fleksibel dan karena itu pengguna dapat menambahkan, menghapus, menggabungkan, mengubah, atau menyusun kembali elemen-elemen dasar.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. Ramah pengguna, kapabilitas grafis yang sangat kuat, dan antar muka manusia-mesin interaktif dengan satu bahasa alami dapat sangat meningkatkan keefektifan Pendukung Keputusan. Kebanyakan Aplikasi Pendukung Keputusan yang baru menggunakan antar muka berbasis web.
9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, *timeless*, kualitas) ketimbang pada efisiensinya (biaya pengambilan keputusan). Ketika Pendukung Keputusan disebarkan, pengambilan keputusan sering membutuhkan waktu lebih lama, namun keputusannya lebih baik.
10. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan dalam memecahkan masalah. Pendukung Keputusan secara khusus menekankan untuk pengambil keputusan, bukannya menggantikannya.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sederhana. yang lebih besar dapat dibangun dengan bantuan ahli informasi. Perangkat lunak *On-Line Analytical Processing*

(OLAP) dalam kaitannya dengan data *warehouse* membolehkan pengguna untuk membangun Pendukung Keputusan yang cukup besar dan kompleks.

12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisa situasi pengambilan keputusan. Kapabilitas pemodelan memungkinkan eksperimen dengan berbagai strategi yang berbeda dibawah konfigurasi yang berbeda.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format, dan tipe, mulai dari Informasi Geografis (GIS) sampai berorientasi obyek.
14. Dapat dilakukan sebagai alat *stand alone* (berdiri sendiri) yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi sepanjang rantai persediaan. Dapat di integrasikan dengan Pendukung Keputusan lain atau aplikasi lain, dan dapat didistribusikan secara internal dan eksternal dengan menggunakan *networking* dan teknologi web.

2.4. Pengertian dan Model Linear Programming

Menurut Thakre, et al (2009) dan Senthilkumar, et al (2010), pemrograman linier adalah salah satu teknik yang paling penting dari riset operasi, dimana telah diterapkan untuk menyelesaikan berbagai bidang di dunia nyata seperti pemodelan matematika, teori control, manajemen pengetahuan, dan lain-lain tetapi tidak berurusan dengan data yang tidak tepat.

Program linear yang diterjemahkan dari *linear programming* adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas

diantara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan. Misalnya pengalokasian fasilitas produksi, sumber daya nasional untuk kebutuhan kosmetik, penjadwalan produksi, dan lain-lain. Program *linear* menggunakan model matematis untuk menjelaskan persoalan yang dihadapinya. Sifat "linear" disini memberi arti bahwa seluruh fungsi matematis dalam model ini merupakan fungsi linear, sedangkan kata program merupakan sinonim untuk perencanaan. Dengan demikian, *program linear* adalah perencanaan aktivitas-aktivitas untuk memperoleh hasil yang optimum, yaitu suatu hasil yang mencapai tujuan terbaik di antara seluruh alternatif yang *feasible*.

Linear Programming merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi. Pada *linear programming*, permasalahan dimodelkan secara tetap dengan menggunakan parameter-parameter yang umum digunakan. Pada *linear programming*, keberadaan data dan formulasi yang digunakan juga sudah bersifat tertentu, pasti dan tidak menimbulkan ambiguitas (Cox, Earl, 1994).

Dalam *linear programming* dikenal dua macam fungsi, yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi pembatas (*constraint function*). Fungsi tujuan merupakan penggambaran tujuan atau sasaran didalam *linear programming* yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumberdaya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai "Z" sedangkan fungsi pembatas merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan (Sartin, 2008)

Salah satu contoh model *linear programming* klasik (Zimmerman, 1991)

adalah :

$$F(x) = c^T x$$

dengan batasan :

Maksimumkan :

$$Ax \leq b$$

$$x \geq 0$$

dengan $c, x \in R^n$, $b \in R^m$, $A \in R^{m \times n}$ (2.1)

Atau

Minimumkan :

$$F(x) = c^T x$$

dengan batasan :

$$Ax \geq b$$

$$x \geq 0$$

dengan $c, x \in R^n$, $b \in R^m$, $A \in R^{m \times n}$ (2.2)

A, b dan c adalah bilangan–bilangan tegas, tanda \leq pada kasus maksimasi dan tanda \geq pada kasus minimasi juga bermakna tegas, demikian juga perintah “maksimumkan” atau “minimumkan” merupakan bentuk imperatif tegas.

2.4.1 Contoh perhitungan menggunakan metode *Linear Programming*

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai contoh perhitungan perkiraan kalori yang akan terbakar dari kasus satu dan pada kasus dua ada contoh

perhitungan penilaian kinerja pejabat struktural menggunakan metode *Linear Programming*.

Pada kasus satu ini adalah contoh analisa persamaan matriks dari kasus perhitungan perkiraan kalori yang terbakar yang di kutip dari Steven J. Leon dalam bukunya Aljabar Linear dan aplikasinya.

Berat badan Bob adalah 178 pon. Dia ingin mengurangi berat badannya melalui satu rencana diet dan latihan fisik. Sesudah mencari keterangan dari tabel 1 dia membuat jadwal latihan fisik seperti pada tabel 2. berapa kalori yang akan terbakar dengan melakukan latihan fisik setiap hari jika ia mengikuti rencana ini.

Tabel 2. 1 Kalori yang terbakar setiap jam

Aktivitas Latihan	Berat dalam lb			
	152	161	170	178
Jalan kaki 2 mil/jam	213	225	237	249
Lari 5,5, mil/jam	651	688	726	764
Bersepeda 5,5 mil/jam	304	321	338	356
Tenis (secukupnya)	420	441	468	492

Tabel 2. 2Jumlah jam perhari untuk setiap aktivitas

Jadwal Latihan				
	Jalan	Lari	Bersepeda	Tenis
Senin	1,0	0,0	1,0	0,0
Selasa	0,0	0,0	0,0	2,0
Rabu	0,4	0,5	0,0	0,0
Kamis	0,0	0,0	0,5	2,0
Jumad	0,4	0,5	0,0	0,0

Informasi mengenai Bob berada dalam kolom keempat dari tabel 1, informasi ini dinyatakan kedalam suatu vektor kolom x . Informasi dalam tabel 2 dapat dinyatakan oleh suatu matriks A berorde 5×4 . untuk menjawab pertanyaan tersebut, kita hitung saja Ax .

1,0	0,0	1,0	0,0			605,0	senin
0,0	0,0	0,0	2,0	249		984,0	selasa
0,4	0,5	0,0	0,0	764	=	481,6	rabu
0,0	0,0	0,5	2,0	356		1162,0	kamis
0,4	0,5	0,0	0,0	492		481,6	jumat

Cara lain untuk menuliskan sistem linier (2) sebagai persamaan matriks adalah dengan menyatakan hasil kali Ax sebagai jumlah vektor-vektor kolom

$$Ax = \begin{bmatrix} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

$$= \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{pmatrix} + x_2 \begin{pmatrix} a_{12} \\ a_{22} \\ \vdots \\ a_{m2} \end{pmatrix} + \dots + x_n \begin{pmatrix} a_{1n} \\ a_{2n} \\ \vdots \\ a_{mn} \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

$$= x_1 a_1 + x_2 a_2 + \dots + x_n a_n$$

Sistem persamaan (2.2) dapat ditulis sebagai persamaan matriks berbentuk (2.3)

$$x_1 a_1 + x_2 a_2 + \dots + x_n a_n = b \quad (2.3)$$

Pada kasus dua ini data yang digunakan adalah data fiktif untuk mendapatkan nilai tujuan (Z). Nilai tujuan (Z) adalah nilai yang akan dijadikan nilai patokan atau standar penilaian bagi penentuan layak atau tidaknya kinerja seorang pejabat.

Tabel 2. 3 Data Pejabat

No	Pejabat pada bagian	Skor					Total Skor
		A	B	C	D	E	
1	KAPRODI PGSD	3,00	2,63	2,25	2,60	2,33	2,56
2	KEUANGAN	3,00	3,00	2,25	2,20	3,00	2,69
3	PUSKOM	1,00	1,63	3,00	2,40	1,67	1,94
4	KEUANGAN	3,00	3,00	2,25	2,60	3,00	2,77
5	PUBLIKASI	2,00	1,88	2,50	1,60	1,33	1,86
6	BAUK	3,00	2,75	2,50	2,60	3,00	2,77
7	KAPRODI PGSD	2,50	2,25	2,00	2,20	3,00	2,39
8	LP3	2,50	2,25	2,50	3,00	2,67	2,58
9	KEUANGAN	2,50	1,88	1,50	1,20	2,00	1,82
	Kebutuhan Minimal	2,5	2,36333	2,30555	2,266666	2,44444	

kebutuhan minimal pada setiap variabel kriteria diperoleh dari :

$$= \frac{\sum \text{nilai dari setiap objek pada suatu variabel}}{\sum \text{objek yang dinilai}} \quad (2.4)$$

Pada kasus diatas yang merupakan variabel adalah A, B, C, D, E sedangkan objek yang dinilai adalah jumlah pejabat pada bagian yang dijadikan sebagai objek penilaian.

Keterangan :

- A : Kedisiplinan
- B : Kemampuan Manajerial
- C : Pengetahuan dan Skill
- D : Tanggung jawab
- E : Komunikasi dan Kerjasama

Fungsi Tujuan untuk mencari nilai minimal atau nilai tujuan yang menjadi patokan atau standarisasi sebagai berikut :

$$Z = \frac{(A + 2,363B + 2,305C + 2,266D + 2,4444E)}{5} \quad (2.5)$$

Untuk mempermudah pencarian nilai-nilai A,B,C,D dan E yang memenuhi dengan menggunakan *Linear Programing*, salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan operasi matriks. Dari tabel di atas kemudian di masukan ke dalam bentuk matrik sebagai berikut :

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D & E & k \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3.00 \\ 1.00 \\ 3.00 \\ 2.00 \\ 3.00 \\ 2.50 \\ 2.50 \\ 2.50 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 3.00 & 3.00 & 2.25 & 2.20 & 3.00 \\ 1.63 & 3.00 & 2.40 & 1.67 & \\ 3.00 & 2.25 & 2.60 & 3.00 & \\ 1.88 & 2.50 & 1.60 & 1.33 & \\ 2.75 & 2.50 & 2.60 & 3.00 & \\ 2.25 & 2.00 & 2.20 & 3.00 & \\ 2.25 & 2.50 & 3.00 & 2.67 & \\ 1.88 & 1.50 & 1.20 & 2.00 & \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{bmatrix} 2.69 \\ 1.94 \\ 2.77 \\ 1.86 \\ 2.77 \\ 2.39 \\ 2.58 \\ 1.82 \end{bmatrix} \rightarrow \text{atau} \begin{bmatrix} a_{11} & b_{12} & c_{13} & d_{14} & e_{15} \\ a_{21} & b_{22} & c_{23} & d_{24} & e_{25} \\ a_{31} & b_{32} & c_{33} & d_{34} & e_{35} \\ a_{41} & b_{42} & c_{43} & d_{44} & e_{45} \\ a_{51} & b_{52} & c_{53} & d_{54} & e_{55} \\ a_{61} & b_{62} & c_{63} & d_{64} & e_{65} \\ a_{71} & b_{72} & c_{73} & d_{74} & e_{75} \\ a_{81} & b_{82} & c_{83} & d_{84} & e_{85} \\ a_{91} & b_{92} & c_{93} & d_{94} & e_{95} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_1 \\ k_2 \\ k_3 \\ k_4 \\ k_5 \\ k_6 \\ k_7 \\ k_8 \\ k_9 \end{bmatrix}$$

Keterangan :

k : konstanta k1 : konstanta 1; k2: konstanta 2 dan seterusnya.

Langkah selanjutnya adalah dengan mencari nilai Δ berdasarkan nilai-nilai dari data yang ada, yakni dengan persamaan :

$$\Delta = \begin{bmatrix} a_{11} & b_{12} & c_{13} & d_{14} & e_{15} \\ a_{21} & b_{22} & c_{23} & d_{24} & e_{25} \\ a_{31} & b_{32} & c_{33} & d_{34} & e_{35} \\ a_{41} & b_{42} & c_{43} & d_{44} & e_{45} \\ a_{51} & b_{52} & c_{53} & d_{54} & e_{55} \\ a_{61} & b_{62} & c_{63} & d_{64} & e_{65} \\ a_{71} & b_{72} & c_{73} & d_{74} & e_{75} \\ a_{81} & b_{82} & c_{83} & d_{84} & e_{85} \\ a_{91} & b_{92} & c_{93} & d_{94} & e_{95} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & b_{12} \\ a_{21} & b_{22} \\ a_{31} & b_{32} \\ a_{41} & b_{42} \\ a_{51} & b_{52} \\ a_{61} & b_{62} \\ a_{71} & b_{72} \\ a_{81} & b_{82} \\ a_{91} & b_{92} \end{bmatrix}$$

Sehingga :

$$\Delta = \{((a_{11} * b_{22} * c_{33} * d_{44} * e_{55} * a_{61} * b_{72}) + (a_{21} * b_{32} * c_{43} * d_{54} * e_{65} * a_{71} * b_{82}) + (a_{31} * b_{42} * c_{53} * d_{64} * e_{75} * a_{81} * b_{92})) - ((a_{71} * b_{62} * c_{53} * d_{44} * e_{35} * a_{21} * b_{12}) + (a_{81} * b_{72} * c_{63} * d_{54} * e_{45} * a_{31} * b_{22}) + (a_{91} * b_{82} * c_{73} * d_{64} * e_{55} * a_{41} * b_{32}))\}$$

Untuk mencari nilai-nilai A,B,C,D dan E agar bisa dimasukkan ke dalam fungsi tujuan $Z = (A + 2,363B + 2,305C + 2,266D + 2,4444E)$, maka lakukan langkah berikut :

Langkah 1 : mencari nilai ΔA , dengan menutup kolom A dan diganti dengan kolom konstanta sehingga bentuk matrik sebagai berikut :

$$\Delta A = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline k1 & b12 & c13 & d14 & e15 & k1 & b12 \\ \hline k2 & b22 & c23 & d24 & e25 & k2 & b22 \\ \hline k3 & b32 & c33 & d34 & e35 & k3 & b32 \\ \hline k4 & b42 & c43 & d44 & e45 & k4 & b42 \\ \hline k5 & b52 & c53 & d54 & e55 & k5 & b52 \\ \hline k6 & b62 & c63 & d64 & e65 & k6 & b62 \\ \hline k7 & b72 & c73 & d74 & e75 & k7 & b72 \\ \hline k8 & b82 & c83 & d84 & e85 & k8 & b82 \\ \hline k9 & b92 & c93 & d94 & e95 & k9 & b92 \\ \hline \end{array}$$

Sehingga :

$$\Delta A = \{((k1 * b22 * c33 * d44 * e55 * b62 * k7) + (k2 * b32 * c43 * d54 * e65 * b82 * k8) + (k3 * b42 * c53 * d64 * e75 * b92 * k9)) - ((k7 * b62 * c53 * d44 * e35 * b22 * k1) + (k8 * b72 * c63 * d54 * e45 * b32 * k2) + (k9 * b82 * c73 * d64 * e55 * b42 * k3))\}$$

Dengan demikian nilai A dapat diperoleh dengan persamaan :

$$A = \frac{\Delta A}{\Delta} = \dots ?$$

Langkah 2 : mencari nilai ΔB , dengan menutup kolom B dan diganti dengan kolom konstanta sehingga bentuk matrik sebagai berikut :

$$\Delta B = \begin{bmatrix} a_{11} & k_1 & c_{13} & d_{14} & e_{15} & a_{11} & k_1 \\ a_{21} & k_2 & c_{23} & d_{24} & e_{25} & a_{21} & k_2 \\ a_{31} & k_3 & c_{33} & d_{34} & e_{35} & a_{31} & k_3 \\ a_{41} & k_4 & c_{43} & d_{44} & e_{45} & a_{41} & k_4 \\ a_{51} & k_5 & c_{53} & d_{54} & e_{55} & a_{51} & k_5 \\ a_{61} & k_6 & c_{63} & d_{64} & e_{65} & a_{61} & k_6 \\ a_{71} & k_7 & c_{73} & d_{74} & e_{75} & a_{71} & k_7 \\ a_{81} & k_8 & c_{83} & d_{84} & e_{85} & a_{81} & k_8 \\ a_{91} & k_9 & c_{93} & d_{94} & e_{95} & a_{91} & k_9 \end{bmatrix}$$

Sehingga :

$$\Delta B = \{((a_{11} * k_2 * c_{33} * d_{44} * e_{55} * a_{61} * k_7) + (a_{21} * k_3 * c_{43} * d_{54} * e_{65} * a_{71} * k_8) + (a_{31} * k_4 * c_{53} * d_{64} * e_{75} * a_{81} * k_9)) - ((a_{71} * k_6 * c_{53} * d_{44} * e_{35} * a_{21} * k_1) + (a_{81} * k_7 * c_{63} * d_{54} * e_{45} * a_{31} * k_2) + (a_{91} * k_8 * c_{73} * d_{64} * e_{55} * a_{41} * k_3))\}$$

dengan demikian nilai B dapat diperoleh dengan persamaan :

$$B = \frac{\Delta B}{\Delta} = \dots?$$

Langkah 3 : mencari nilai ΔC , dengan menutup kolom C dan diganti dengan kolom konstanta sehingga bentuk matrik sebagai berikut :

$$\Delta C = \begin{bmatrix} a_{11} & b_{12} & k_1 & d_{14} & e_{15} & a_{11} & b_{12} \\ a_{21} & b_{22} & k_2 & d_{24} & e_{25} & a_{21} & b_{22} \\ a_{31} & b_{32} & k_3 & d_{34} & e_{35} & a_{31} & b_{32} \\ a_{41} & b_{42} & k_4 & d_{44} & e_{45} & a_{41} & b_{42} \\ a_{51} & b_{52} & k_5 & d_{54} & e_{55} & a_{51} & b_{52} \\ a_{61} & b_{62} & k_6 & d_{64} & e_{65} & a_{61} & b_{62} \\ a_{71} & b_{72} & k_7 & d_{74} & e_{75} & a_{71} & b_{72} \\ a_{81} & b_{82} & k_8 & d_{84} & e_{85} & a_{81} & b_{82} \\ a_{91} & b_{92} & k_9 & d_{94} & e_{95} & a_{91} & b_{92} \end{bmatrix}$$

sehingga :

$$\Delta C = \{((a_{11} * b_{22} * k_3 * d_{44} * e_{55} * a_{61} * k_7) + (a_{21} * b_{32} * k_4 * d_{54} * e_{65} * a_{71} * k_8) + (a_{31} * b_{42} * k_5 * d_{64} * e_{75} * a_{81} * k_9)) - ((a_{71} * a_{62} * k_5 * d_{44} * e_{35} * a_{21} * k_1) + (a_{81} * a_{72} * k_6 * d_{54} * e_{45} * a_{31} * k_2) + (a_{91} * a_{82} * k_7 * d_{64} * e_{55} * a_{41} * k_3))\}$$

dengan demikian nilai C dapat diperoleh dengan persamaan :

$$C = \frac{\Delta C}{\Delta} = \dots ?$$

Langkah 4 : mencari nilai ΔD , dengan menutup kolom D dan diganti dengan kolom konstanta sehingga bentuk matrik sebagai berikut :

$$\Delta D =$$

a11	b12	c13	k1	e15	a11	b12
a21	b22	c23	k2	e25	a21	b22
a31	b32	c33	k3	e35	a31	b32
a41	b42	c43	k4	e45	a41	b42
a51	b52	c53	k5	e55	a51	b52
a61	b62	c63	k6	e65	a61	b62
a71	b72	c73	k7	e75	a71	b72
a81	b82	c83	k8	e85	a81	b82
a91	b92	c93	k9	e95	a91	b92

sehingga :

$$\Delta D = \{((a_{11} * b_{22} * c_{33} * k_4 * e_{55} * a_{61} * k_7) + (a_{21} * b_{32} * c_{43} * k_5 * e_{65} * a_{71} * k_8) + (a_{31} * b_{42} * c_{53} * k_6 * e_{75} * a_{81} * k_9)) - ((a_{71} * b_{62} * c_{53} * k_4 * e_{35} * a_{21} * k_1) + (a_{81} * b_{72} * c_{63} * k_5 * e_{45} * a_{31} * k_2) + (a_{91} * b_{82} * c_{73} * k_6 * e_{55} * a_{41} * k_3))\}$$

dengan demikian nilai D dapat diperoleh dengan persamaan :

$$D = \frac{\Delta D}{\Delta} = \dots ?$$

Langkah 5 : mencari nilai ΔE , dengan menutup kolom E dan diganti dengan kolom konstanta sehingga bentuk matrik sebagai berikut :

$$\Delta E = \begin{vmatrix} \bar{a}_{11} & b_{12} & c_{13} & d_{14} & k_1 & a_{11} & b_{12} \\ \bar{a}_{21} & b_{22} & c_{23} & d_{24} & k_2 & a_{21} & b_{22} \\ \bar{a}_{31} & b_{32} & c_{33} & d_{34} & k_3 & a_{31} & b_{32} \\ \bar{a}_{41} & b_{42} & c_{43} & d_{44} & k_4 & a_{41} & b_{42} \\ \bar{a}_{51} & b_{52} & c_{53} & d_{54} & k_5 & a_{51} & b_{52} \\ \bar{a}_{61} & b_{62} & c_{63} & d_{64} & k_6 & a_{61} & b_{62} \\ \bar{a}_{71} & b_{72} & c_{73} & d_{74} & k_7 & a_{71} & b_{72} \\ \bar{a}_{81} & b_{82} & c_{83} & d_{84} & k_8 & a_{81} & b_{82} \\ \bar{a}_{91} & b_{92} & c_{93} & d_{94} & k_9 & a_{91} & b_{92} \end{vmatrix}$$

sehingga :

$$\Delta E = \{((a_{11} * b_{22} * c_{33} * d_{44} * k_5 * a_{61} * k_7) + (a_{21} * b_{32} * c_{43} * d_{54} * k_6 * a_{71} * k_8) + (a_{31} * b_{42} * c_{53} * d_{64} * k_7 * a_{81} * k_9)) - ((a_{71} * b_{62} * c_{53} * d_{44} * k_3 * a_{21} * k_1) + (a_{81} * b_{72} * c_{63} * d_{54} * k_4 * a_{31} * k_2) + (a_{91} * b_{82} * c_{73} * d_{64} * k_5 * a_{41} * k_3))\}$$

dengan demikian nilai E dapat diperoleh dengan persamaan :

$$E = \frac{\Delta E}{\Delta} = \dots, ?$$

Jika masing-masing nilai untuk A,B,C,D dan E sudah di temukan, masukan ke dalam persamaan 2.5 dari fungsi tujuan :

$$Z = \frac{(A + 2,363B + 2,305C + 2,266D + 2,444E)}{5}$$

2.5 Microsoft Visual Basic .NET dan SQL server 2005

Microsoft .NET yang awalnya disebut *Next Generation Windows Services* (NGWS) adalah suatu *platform* untuk membangun dan menjalankan generasi penerus aplikasi-aplikasi terdistribusi. *Microsoft .NET* merupakan *framework* (kerangka) pengembangan yang menyediakan antarmuka pemrograman baru untuk layanan Windows dan API (*Application Programming Interface*). *Microsoft .NET* merupakan strategi *Microsoft* untuk menghubungkan sistem, informasi, dan alat (*device*), sehingga orang dapat berkomunikasi serta berkolaborasi dengan lebih efektif. Teknologi .NET terintegrasi penuh melalui

produk-produk Microsoft, dan menyediakan kemampuan untuk mengembangkan solusi dengan menggunakan *Web service*. Platform Microsoft .NET terdiri dari lima komponen utama yang tersusun dalam tiga lapisan (layer). Lapisan paling bawah adalah sistem operasi; lapisan kedua terdiri dari tiga komponen; lapisan teratas adalah Visual Studio .NET

Visual Basic .NET (atau VB.NET) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang bisa digunakan untuk membangun aplikasi-aplikasi .NET di platform Microsoft .NET. Tidak seperti generasi sebelumnya Visual Basic versi 6.0 ke bawah yang lebih difokuskan untuk pengembangan aplikasi desktop, Visual Basic .NET memungkinkan para pengembang membangun bermacam aplikasi, baik desktop maupun aplikasi web. Seiring dengan perkembangan aplikasi perangkat lunak yang semakin kompleks, saat ini Visual Basic .NET memasuki versi kelima (Visual Basic 2008).

2.5.1. ADO.NET 2.0

ADO.NET menggunakan sistem *connected* dan *disconnected*, artinya adalah aplikasi akan melakukan koneksi ke *database*, kemudian mengambil data, menyimpannya ke dalam memori, kemudian koneksi diputus (*close*), dan data-data yang akan dimanipulasi adalah data yang tersimpan di dalam memori, bukan yang berada di server. Jika kemudian data di *database* harus di-*update*, maka akan dilakukan koneksi baru ke *database*.

Object-object Connected :

1. *Connection* : berfungsi untuk mengatur koneksi ke suatu sumber data
2. *Transaction* : merupakan set transaksi yang dilakukan terhadap database, sifatnya adalah akan dieksekusi sebagai suatu unit tunggal
3. *DataAdapter* : berisi *Command* dan memungkinkan suatu perlakuan spesifik terhadap sumber data
4. *Command* : berisi instruksi untuk memanipulasi data
5. *Parameter* : membantu *Command* untuk menjadi lebih fleksibel karena dapat menerima inputan dan melakukan aksi yang sesuai
6. *DataReader* : menyediakan data akses secara cepat, hanya *read-only* dan *forward-only*.

Object-object Disconnected :

Objek-objek ini tidak memerlukan koneksi ke database dan bertugas untuk memanipulasi data-data yang telah ditampung di memori.

1. *DataSet* : merupakan database “mini” yang berada di dalam memori
2. *DataTable* : merupakan tabel di dalam database “mini” dalam memori
3. *DataRow* : merupakan baris dalam sebuah tabel pada database di memori
4. *DataColumn* : merupakan kolom dalam sebuah tabel pada database di memori
5. *DataRow* : merupakan view dari sebuah tabel pada database di memori
6. *Constraint* : merupakan constraint dalam sebuah tabel pada database di memori
7. *Data Relation* : merupakan hubungan antar tabel dalam database di memori

2.5.2. SQL server 2005

Semua DBMS (*Database Management System*) modern saat ini menggunakan SQL (*Structured Query Language*) sebagai bahasa untuk memprogram database. SQL [Server](#) 2005 merupakan produk *Microsoft* adalah salah satu jenis *database* yang banyak digunakan di Indonesia. Produk ini mudah digunakan, mendukung [aplikasi](#) dengan arsitektur *client/server*.

SQL Server 2005 memperluas kinerja, keandalan, ketersediaan, programmabilitas dan mudah dalam penggunaannya. *SQL Server* 2005 meliputi beberapa fitur baru yang membuatnya menjadi suatu *platform database* berskala besar dan aplikasi *e-commerce*. *SQL Server* 2005 merupakan penyempurnaan dari *SQL Server* 2000 dan ditambah dengan beberapa fitur baru.

Berikut ini fitur-fitur baru pada *SQL Server* 2005 :

1. *Notification Services*

Notification Services adalah [servis](#) untuk mengirimkan dan menerima pemberitahuan (*notification*). *Notification Services* dapat mengirimkan pesan tepat waktu dari database kepada ribuan atau berjuta-juta para langganan di suatu perusahaan.

2. *Reporting Services*

Reporting Services adalah servis yang memberikan kesempatan dalam pembuatan laporan dari data *SQL Server*.

3. *Service Broker*

Service Broker adalah suatu teknologi terbaru pada *Microsoft SQL Server* 2005 yang membantu developer (*programer*) *database* untuk membangun

keamanan dan dapat dipercaya. *Service Broker* menyediakan antrian dan pesan yang dapat dipercaya sebagai bagian dari *Database Engine*. Fitur ini menyediakan infrastruktur yang diperlukan untuk membangun aplikasi berkinerja tinggi. (<http://im-jabar.blogspot.com/2011/10/pengenalan-sql-server-2005.html> di akses tanggal 15 April 2012)

